

基于 GIS 的陕西省酿酒葡萄气候区划

杨文峰¹, 朱琳², 李星敏³, 朱延年³, 周辉⁴

(1. 陕西省气象局, 陕西 西安 710014; 2. 陕西省经济作物气象服务台, 陕西 西安 710014;
3. 陕西省气象科学研究所, 陕西 西安 710014; 4. 陕西省农业遥感信息中心, 陕西 西安 710014)

摘要: 利用陕西省 96 个县(区、市)气象站及周边省份临近气象站近 30 a(1981—2010 年)气象观测资料, 辅以经订正后的各县气象哨和水文站观测数据, 在对国内外葡萄区划指标分析基础上, 确定以 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温为一级指标, 酿酒葡萄成熟期 8—9 月水热系数为二级指标, 冬季埋土防寒线、9 月降水为辅助指标作为陕西省酿酒葡萄气候区划指标。基于 GIS 技术, 利用小网格推算模型对区划指标空间化后, 采用主从叠代方法, 制作陕西省酿酒葡萄气候区划图。结果表明, 陕西省酿酒葡萄种植可分为 4 个气候区和 12 个气候亚区, 自兴平以东的关中东部海拔 900 m 以下地区是陕西省种植酿酒葡萄的最优区; 对各区酿酒葡萄生产的气候因子进行了评价, 提出了相应的生产建议。

关键词: 酿酒葡萄; 气候区划; 区划指标; GIS; 陕西省

中图分类号: S162.2; S663.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-7601(2014)03-0244-06

Climatic regionalization for wine grape in Shaanxi Province based on GIS

YANG Wen-feng¹, ZHU Lin², LI Xing-min³, ZHU Yan-nian³, ZHOU Hui⁴

(1. Shaanxi Meteorological Bureau, Xi'an, Shaanxi 710014, China; 2. Shaanxi Meteorological Service Station for Economic Crops, Xi'an, Shaanxi 710014, China; 3. Shaanxi Institute of Meteorological Sciences, Xi'an, Shaanxi 710014, China; 4. Shaanxi Remote Sensing Information Center for Agriculture, Xi'an, Shaanxi 710014, China)

Abstract: Using the meteorological observatory data in recent 30 years (from 1981 to 2010) from 96 stations in Shaanxi Province and other stations around Shaanxi Province, included some observatory data from each county's auxiliary station and hydrological stations, based on the analysis of climatic regionalization for wine grape at home and abroad, we confirmed the indexes of climatic regionalization for wine grape in Shaanxi Province, such as the active accumulate temperature $\geq 10^{\circ}\text{C}$ for the first index; the water heat coefficient at the mature period from August to September for the second index; the bury soil depth to prevent freeze injury in winter and the precipitation in September for the auxiliary index. Using the GIS technology, small grid calculation model to space the division index, and the master-slave iterative method, has made out the climatic regionalization image for wine grape in Shaanxi Province. The results showed that: In whole Shaanxi Province can be divided into 4 climatic regions and 12 climatic sub-regions. One zone from east of Xingping to the east of Guanzhong, which altitude is below 900 m, is the optimal area for viticulture for wine grape. The climate factors are evaluated for each climatic region and put forward corresponding production proposals and suggestions.

Keywords: wine grape; climatic regionalization; division index; GIS; Shaanxi Province

葡萄生产是我国水果生产的重要组成部分。因地制宜地发展葡萄生产, 不仅可以满足城乡人民对水果日益增长的需要, 还可以为酿造加工业提供重要原料。葡萄对环境条件适应性较强, 我国各地都可栽培。但要获得高产、优质、低消耗的果品, 则必须根据当地气候条件, 严格选用合适的品种进行栽培。

陕西省地处我国西北地区东部, 黄河中游。全

省南北长, 东西窄, 特殊的地理位置和复杂的地形条件使陕西省自北向南跨中温、暖温和北亚热带三个气候带与半干旱、半湿润和湿润三个气候区, 为各种类型葡萄生长提供了不同的气候生态环境。

近百年来, 国内外学者在葡萄品种及葡萄酒种植区划方面做了大量的工作, 提出了一系列气候区划指标和研究方法。近年来, 葡萄酒产业在我国

迅速发展,国内一些研究者先后提出了针对不同范围的酿酒葡萄气候区划方案,在酒用葡萄品种气候区划研究方面取得了重大进展。1980年,黄辉白^[1]首次对北方葡萄气候区域进行研究,根据生长期积温划分出5个气候区。罗国光等^[2]在黄辉白的气候区划基础上,将全国划分为6个葡萄气候区,每区又划分出三个亚区;之后又以活动积温为一级指标,8—9月水热系数为二级指标,将华北地区酿酒葡萄划分为4个气候区,每一气候区又按水热系数分为2—3个亚区。李记明^[3]等利用生长期有效积温为一级区划指标,成熟期降水量为二级指标,对陕西省葡萄栽培区域进行了初步分区。李华和孟军^[4]根据陕西省95个气象台站20年气象数据,采用无霜期为一级指标,干燥度为二级指标,埋土防线为三级指标,成熟季降水量为四级指标,将陕西省划分为11个葡萄种植气候区。

由于陕西省境内地形复杂,仅以气象台站气象资料进行种植业区域划分难以反映复杂地形条件下气象要素差异。本文将在总结前人研究成果的基础上,综合考虑全国、其它省(区)及陕西省葡萄气候区划指标,选择既适用于陕西葡萄生长、品质优劣,又能反映地域分异规律,且指标间相对独立的气象因子作为区划指标,利用GIS技术和最近30年气象资料,在对区划指标空间化基础上,进行陕西省酿酒葡萄气候区划,为酿酒葡萄的种植提供科学依据。

1 研究资料与方法

1.1 资料

以陕西省96个县(区、市)气象站及相邻省份有关县气象站近30a(1981—2010年)地面气象观测资料为基础,补充各县气象哨历史观测数据和水文站降水观测数据,在对气象哨和水文站数据进行审核和严格筛选基础上,按最近相似原则,依据常规气象站资料将气象哨(水文站)温度资料按差值法、降水资料按比值法订正至1981—2010年30a平均。极端最低气温采用近50a(1961—2010年)观测资料。统计计算各站点 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温,最热月(7月)平均气温,年平均气温,7—9月平均气温,无霜期,极端最低气温多年平均;年降水量,成熟期(7—9月)降水量;年及生长季日照时数、日照百分率等。

地理数据采用陕西省1:25万基础地理信息和陕西省1:25万DEM数据。

1.2 酿酒葡萄区划指标选择

国内外酿酒葡萄气候区划所用指标主要集中在光、热、水上。热量指标包括生长期 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温及有效积温,最热月(7月)平均气温,年平均气温,

7—9月平均气温,无霜期,极端最低气温多年平均等;水分指标有年和成熟期(7—9月)降水量;以及综合水热条件的成熟期水热系数、综合光热条件的布氏指数及于氏指数、纬度—温度指数等。

由于陕西省酿酒葡萄主要栽植在秦岭以北地区,年日照时数普遍大于1800h,生长季4—9月日照时数大都在1100h以上(4—10月1200h),所以年日照时数、生长季日照时数完全满足酿酒葡萄生长所需的光照,光照条件不是陕西省酿酒葡萄种植的限制性因子,热量和水分条件是影响酿酒葡萄栽培的主导因子。

(1) 温度

决定葡萄在某一地区能否经济栽培的生态条件是气候因素,而温度是最重要的气候因子。葡萄生长期间积温的多少,对浆果品质及含糖量和含酸量等有很大影响。根据积温等气候因子,可以估算浆果的成分和特征,从而确定该地区生产的葡萄,适用于作何种用途或酿制哪种酒类^[5-6]。

陕西省 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温从北向南具有很好的地域分异规律,其变化范围在2800~5000 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温与其它热量指标有很好的相关性,它与年平均气温、无霜期日数、7月平均气温相关系数分别为0.96、0.9、0.92;且 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温既能表征气候特征,又能对应不同热量条件适栽的葡萄品种,所以选择 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温作为陕西省酿酒葡萄气候区划的一级指标。根据文献^[2-3,5-6]并结合陕西省气候特点,确定其分级标准如下:

- I 冷凉区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2800~3200 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$
- II 温凉区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 3200~3700 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$
- III 中温区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 3700~4200 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$
- IV 暖温区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 >4200 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$

陕西省境内海拔1400m以上山区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温低于2800 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$,热量条件差,不适宜种植酿酒葡萄,所以将 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温小于2800 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 地区定为不能种植区。

在葡萄生产管理中,冬季埋土防寒与否对生产投资和收益的大小有很大影响。本区划将全国埋土防寒线——历年极端最低气温平均值-14 $^{\circ}\text{C}$ 等温线^[4]作为区划辅助指标,将陕西省划分为冬季覆盖和不覆盖两大区。其走向为,自韩城北部向西,经合阳、澄城至洛川西南,再由白水西北部向西经铜川、耀县南部、淳化北部、彬县东南、永寿、岐山、凤翔、千阳至陇县北部。此线以南,葡萄在不覆盖条件下可以安全越冬,此线以北则反之。

(2) 降水

水既是葡萄的主要组成部分,又是树体营养物

质的主要媒介。一般认为,年降雨量都有较宽的变幅,但雨量太多或太少对葡萄栽培均不利,特别是在采前一个月内需避免过多的水分^[1,7]。

根据水热系数理论,在葡萄成熟期,在采收前 1 个月内的降水不大于 100 mm,成熟期前 2 个月内水热系数 K 值小于 1.5 ($K = 10 \sum t \geq 10^\circ\text{C} / R$, 式中 $\sum t \geq 10^\circ\text{C}$ 为成熟前 2 个月 $\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温, R 为同期降水量)时,生产的葡萄可酿制优质葡萄酒,当 K 值在 1.5~2.5 时可酿制一般品质的葡萄酒,成熟期 $K < 1.5$ 是世界上著名酿酒葡萄产区的共同特点^[3-4,7-8]。

陕西省年雨量从北向南为 350~1 200 mm,陕北北部因降水稀少,年降雨量常不足 400 mm,需灌溉才能满足葡萄生长需要,且陕西省大部分地区降水主要集中在夏季。李记明^[3]、李华等^[4]曾以 7—9 月降水量作为陕西酿酒葡萄品质的划分标准。由于 7—9 月降水量和成熟期各时段水热系数 (K_{7-8} , K_{8-9} , K_{7-9}) 有极好的相关性,其相关系数分别为 0.88、0.89、0.93,而 7—8 月、8—9 月和 7—9 月水热系数之间的相关性均在 0.98 以上,考虑到水热系数综合反映了葡萄成熟前降水和热量的相互作用,并在各地葡萄区划中得到广泛应用,且陕西葡萄大都在 9、10 月采摘,故选择 8—9 月水热系数作为区划二级指标,以鉴别对应不同气候区生产的酿酒葡萄品质优劣。

陕西省各地 8—9 月水热系数均大于 1,秦岭以北小于 2.0,秦岭以南则大于 1.5。陕南秦巴山区海拔 800 m 以上地区 8—9 月水热系数一般为 2.0~5.0,9 月降水在 130 mm 以上,不适宜酿酒葡萄种植。根据陕西省水热系数的分布状况,划分其分级标准为 $K_{8-9} < 1.5$, 干燥亚区; $1.5 \leq K_{8-9} \leq 2.0$, 湿润亚区; $K_{8-9} > 2.0$ 为过湿亚区。对应 $K_{8-9} < 1.5$ 地区,可以生产优质酿酒葡萄, $1.5 \leq K_{8-9} \leq 2.0$ 地区,仅能生产中品质酿酒葡萄,而 $K_{8-9} > 2.0$ 的过湿亚区不适宜酿酒葡萄种植。

秦岭以北地区 9 月降水一般在 110 mm 以内,秦岭以南地区,除安康东部的白河、旬阳和商洛商丹盆地 9 月降水在 100 mm 左右外,其它地区 9 月降水大于 120 mm。对应于 9 月降水大于 90 mm 地区,其酿酒葡萄品质明显不及 9 月降水量较少地区。所以选择 9 月降水量为辅助指标。对干燥区 ($K_{8-9} < 1.5$) 9 月降水大于 90 mm 地区作降级处理,为优良区;湿润区 ($1.5 \leq K_{8-9} \leq 2.0$) 9 月降水大于 120 mm 地区,则不适宜酿酒葡萄种植。

(3) 根据分析结果,确定陕西省酿酒葡萄气候区划指标

1) 一级指标 ($\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温)

I 冷凉区 2 800 ~ 3 200 $^\circ\text{C} \cdot \text{d}$

II 温凉区 3 200 ~ 3 700 $^\circ\text{C} \cdot \text{d}$

III 中温区 3 700 ~ 4 200 $^\circ\text{C} \cdot \text{d}$

IV 暖温区 $> 4 200^\circ\text{C} \cdot \text{d}$

2) 二级指标 (K_{8-9})

A 干燥亚区 ($K_{8-9} < 1.5$)

B 湿润亚区 ($1.5 \leq K_{8-9} \leq 2.0$)

C 过湿亚区 ($K_{8-9} > 2.0$)

3) 辅助指标 (9 月降水)

在干燥亚区 ($K_{8-9} < 1.5$), $R_9 \leq 90$ mm 为优质产区, $90 \text{ mm} < R_9 < 100$ mm 为优良产区。

在湿润亚区 ($1.5 \leq K_{8-9} \leq 2.0$), $R_9 > 120$ mm 不适宜种植酿酒葡萄。

4) 辅助指标 (越冬期埋土防寒线)

极端最低气温多年平均 $\geq -14^\circ\text{C}$ 。

1.3 气象要素空间化

根据陕西省 $\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温、8—9 月 $\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温的分布特征,将观测站数据分为秦岭北、秦岭南汉江北、汉江南三个分区域,分别将积温与经度、纬度、高度作线性回归分析,建立小网格数据推算模型;利用该模型及陕西省 100 m \times 100 m 的 DEM 数据、经纬度数据计算得到各网格点上的积温数据;对于用模型计算得到的站点积温值与实际观测积温之间的残差,利用反距离权重法进行空间插值,得到网格点的残差值,将网格点的计算值加上残差项就得到各网格点的积温值。

根据陕西省降水量的分布特点,将陕西 8—9 月降水分为陕北、关中西部、关中东、秦岭到大巴山以及米仓山、大巴山区域,分别将降水与经度、纬度、高度作回归分析,建立小网格数据推算模型,利用地理信息数据得到降水的小网格推算模型,实现 8—9 月降水量和 9 月降水的小网格空间化。具体方法模型及方法参见文献[9-12]。

1.4 区划方法与区划图制作

本研究采用主导因子主从叠代法进行区划,即将 $\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温为主导因子,按酿酒葡萄气候区划一级指标标准,将全省酿酒葡萄栽培分为 4 个气候区:冷凉区、温凉区、中温区、暖温区;根据 8—9 月水热系数,将每一气候区分为 3 个亚区:A 干燥亚区 ($K_{8-9} < 1.5$)、B 湿润亚区 ($1.5 \leq K_{8-9} \leq 2.0$)、C 过湿亚区 ($K_{8-9} > 2.0$)。在上述分区栅格图上叠加水热系数矢量线图、冬季埋土防寒线矢量线图和 9 月降水 90 mm 矢量线图,以示对应不同气候区酿酒葡萄的品质等级及越冬状况(图 1)。

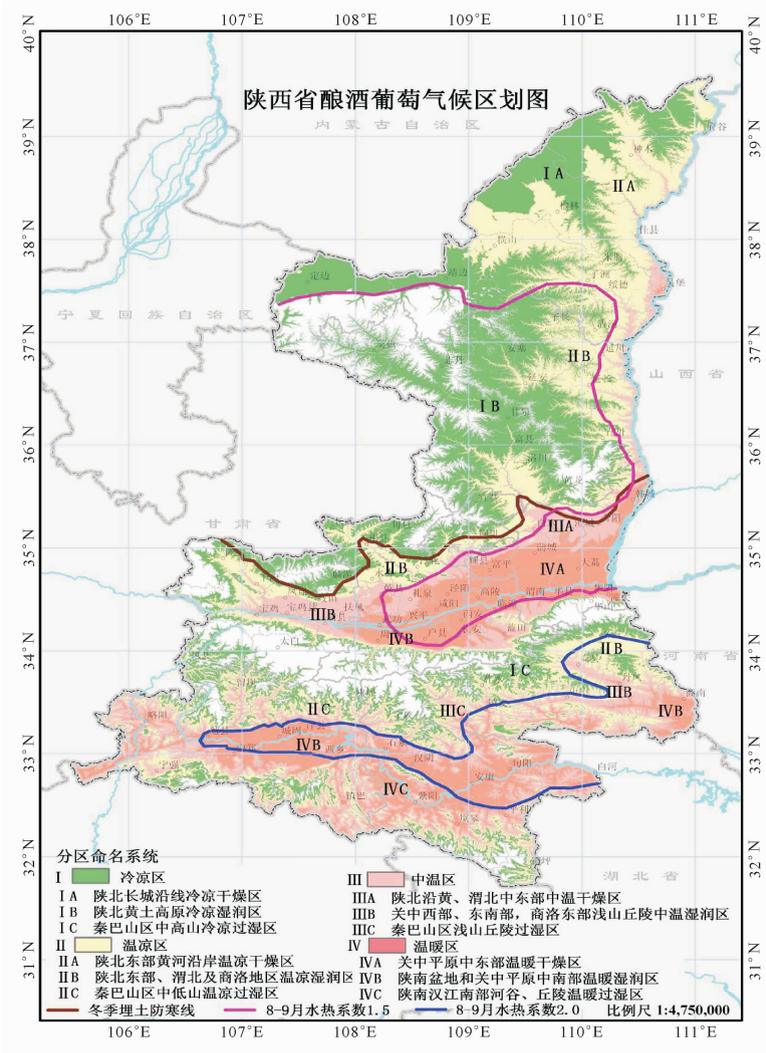


图 1 陕西省酿酒葡萄气候区划

Fig.1 The climatic regionalization for wine grape in Shaanxi Province

区划图制作是利用 GIS 技术,实现 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温、8—9 月 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温、8—9 月降水量、9 月降水指标空间化基础上,8—9 月水热系数矢量图是对 8—9 月 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 ($\sum t_{8-9}$) 栅格图和 8—9 月降水量 (R_{8-9}) 栅格图,按关系式 $K = 10 \sum t_{8-9} \geq 10^{\circ}\text{C} / R_{8-9}$ 进行计算,得到 8—9 月水热系数栅格图,将 $K_{8-9} = 1.5, K_{8-9} = 2.0$ 等值线转换成矢量线。9 月降水按 90 mm 转换矢量线。由于对应于湿润亚区 ($1.5 \leq K_{8-9} \leq 2.0$) 秦岭以北大都在 100 mm 以内 (仅凤翔一带达 100~105 mm),秦岭以南大部都在 110 mm 以上,所以没有作 9 月降水 120 mm 矢量线图,仅在评述中进行说明。

2 结果与分析

由于陕南秦巴山区 8—9 月水热系数为 2.0~5.0,海拔在 800 m 以上,这里年雨量大于 800 mm,成熟期降水量(7—9 月)在 400 mm 以上,9 月降水在

120 mm 以上,不适宜酿酒葡萄种植,所以对区划结果中的 I C、II C、III C、IV C 区不再对其进行评述。

2.1 I 冷凉区 ($\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $2\ 800 \sim 3\ 200^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$)

包括延安中部、榆林北部大部地区;宝鸡、咸阳北部部分地区。根据水热系数分为:

I A 陕北长城沿线冷凉干燥区:主要包括榆林的定边、靖边北部,横山、榆阳区、神木和府谷海拔 1 200~1 400 m 地区。该区位于陕西省最北部,年平均气温 $7.0^{\circ}\text{C} \sim 9.0^{\circ}\text{C}$,最热月(7 月)平均气温 $21^{\circ}\text{C} \sim 23^{\circ}\text{C}$,无霜期 140~155 d,年极端最低气温多年平均 $-24.6^{\circ}\text{C} \sim -23^{\circ}\text{C}$ 。年降水量 340~400 mm,9 月降水 50~55 mm。该地区光照条件好,年日照时数 2 600 h 以上,是全省光照条件最好地区。热量、降水略显不足,年降水量不足 400 mm,需灌溉才能满足葡萄生长需求。虽然该区葡萄成熟期 8—9 月水热系数小于 1.5,但因极端最低气温多年平均 $-25^{\circ}\text{C} \sim -23^{\circ}\text{C}$,故越冬期必须埋土防寒,加大了该区

葡萄栽培的经济成本。由于热量条件限制,本区只能种植早、中熟酿酒葡萄品种。

I B 陕北黄土高原冷凉湿润区:包括延安的子长、安塞、志丹、吴起、宝塔区、甘泉、富县、洛川、黄龙、黄陵,宜川西部,铜川的宜君及咸阳北部的旬邑北部,彬县南部,宝鸡的陇县、千阳、凤翔、麟游北部,海拔 1 100 ~ 1 300 m 地区。该区年平均气温 $8^{\circ}\text{C} \sim 9.5^{\circ}\text{C}$,最热月(7月)平均气温 $21^{\circ}\text{C} \sim 22.5^{\circ}\text{C}$,无霜期 145 ~ 170 d,年极端最低气温多年平均 $-22^{\circ}\text{C} \sim -16^{\circ}\text{C}$ 。年降水量 450 ~ 650 mm,9月降水 60 ~ 80 mm。该区宝鸡、咸阳的热量、降水条件比延安要好,总体热量和降水较 A 区略好,但冬季仍需埋土防寒。同 A 区一样只能种植早熟葡萄品种。由于 8—9 月水热系数为 1.5 ~ 2.0,该区只能生产中等品质酿酒葡萄。

由于 I A 和 I B 区热量少,冬季寒冷,主要生产低度佐餐酒和高酸度香槟酒。品种适宜选择优良早中熟品种,如霞多丽、琼瑶浆、贵人香等。

2.2 II 温凉区($\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3 200 ~ 3 700 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)

主要包括陕北东部沿黄河各县,渭北海拔 900 ~ 1 100 m 地区,宝鸡西部、咸阳北部和秦巴山区 900 ~ 1 200 m 浅山丘陵区。根据水热系数可分为:

II A 陕北东部黄河沿岸温凉干燥区:本区包括陕北东部黄河沿线的府谷东部、神木南部、横山北部、榆阳区西南部、佳县、绥德、米脂、清涧、子州、延川、延长、宜川等海拔 900 ~ 1 100 m 地区。该区年平均气温 $8.5^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$,最热月(7月)平均气温 $23^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$,无霜期 150 ~ 170 d。年降水量 350 ~ 550 mm,9月降水 50 ~ 65 mm。本区热量、水分条件均较 I 区好,但因极端最低气温多年平均 $-23^{\circ}\text{C} \sim -18^{\circ}\text{C}$,故越冬期仍需埋土防寒。该区葡萄成熟期 8—9 月水热系数 1.2 ~ 1.45,能生产优质酿酒葡萄。根据其热量条件,可生产优质佐餐酒(干红、干白),香槟酒及白兰地酒料。适宜选择中熟品种,如贵人香、赤霞珠、雷司令、索味浓等。

II B 陕北东部、渭北及商洛地区温凉湿润区:秦岭以北主要包括陕北的清涧、子长、延川、延长西部;渭北包括宝鸡西部、咸阳北部海拔 850 ~ 1100 m 地区。该区年平均气温 $9.5^{\circ}\text{C} \sim 11^{\circ}\text{C}$,最热月(7月)平均气温 $22^{\circ}\text{C} \sim 24^{\circ}\text{C}$,无霜期陕北 160 ~ 170 d,渭北 180 ~ 200 d。年降水量 500 ~ 600 mm,9月降水陕北 60 ~ 70 mm,渭北 75 ~ 90 mm。本区热量降水条件较 II A 区好,越冬条件除陕北各地需埋土防寒(极端最低气温多年平均 $-20^{\circ}\text{C} \sim -16^{\circ}\text{C}$)外,其它地区极端最低气温多年平均在 -14°C 左右,可安全越冬。由

于成熟期水热系数为 1.5 ~ 2.0,故酿酒葡萄品质不及 II A 区。其葡萄酿酒方向及所选品种与 II A 区相同。

商洛地区洛南南部和商州、丹凤中北部海拔 900 ~ 1000 m 部分地区 9 月降水在 90 ~ 100 mm 地区,可以生产中等品质的酿酒葡萄。

2.3 III 中温区($\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3 700 ~ 4 200 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)

主要包括陕北沿黄河、渭北中东部、关中中西部及南部海拔 500 ~ 800 m 地区,陕南安康东部和商洛地区海拔 700 ~ 900 m 浅山丘陵区。根据水热系数可分为:

III A 陕北沿黄、渭北中东部中温干燥区:本区主要包括陕北黄河沿岸、自乾县以东的礼泉、泾阳、三原、耀县、富平、蒲城、白水、澄城、合阳、韩城等渭北中东部海拔 500 ~ 800 m 地区。该区年平均气温陕北黄河沿岸 $10^{\circ}\text{C} \sim 11^{\circ}\text{C}$,渭北中东部地区 $12^{\circ}\text{C} \sim 13^{\circ}\text{C}$;最热月(7月)平均气温 $24^{\circ}\text{C} \sim 26^{\circ}\text{C}$;无霜期 180 ~ 210 d;年降水量除陕北黄河沿岸不足 500 mm,其它地区 500 ~ 600 mm;9月降水陕北黄河沿岸 50 ~ 60 mm,其它地区 70 ~ 90 mm。本区热量降水条件好,越冬条件除陕北黄河沿岸极端最低气温平均 $-19^{\circ}\text{C} \sim -15^{\circ}\text{C}$,需埋土防寒外,其它地区极端最低气温多年平均在 -14°C 以上,不覆盖可安全越冬。

本区热量充足,雨量适中,光照条件好,是陕西省酿酒葡萄生产最佳产区,能生产优质佐餐酒(干红、干白),半甜葡萄酒和优质白兰地。可选择晚熟品种,如赛美蓉、意斯林、白玉霓等。

III B 关中中西部、东南部,商洛东部浅山丘陵中温湿润区:主要包括宝鸡市以东的宝鸡县、凤翔、岐山、眉县、扶风和乾县西部,关中东部的长安、蓝田、临潼、临渭区海拔 500 ~ 850 m 地区,以及陕南中东部海拔 700 ~ 900 m 浅山丘陵区。

本区年平均气温 $11.5^{\circ}\text{C} \sim 13^{\circ}\text{C}$,最热月(7月)平均气温 $24^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$;无霜期秦岭以北 200 ~ 210 d,秦岭以南 210 ~ 220 d;年降水量秦岭以北 550 ~ 600 mm,秦岭以南 650 ~ 900 mm。9月降水秦岭以北除凤翔一带在 100 mm 以上,其它地区 90 ~ 100 mm;秦岭南部商丹盆地 100 mm 左右,秦岭南部其它地区 120 ~ 140 mm。本区秦岭北部的宝鸡市、关中东部和商洛的商丹盆地,因成熟区水热系数 1.5 ~ 2.0,且 9 月降水 100 mm 左右,只能生产中等品质的酿酒葡萄。其它地区虽水热系数相同,但 9 月降水一般在 120 mm 以上,故不适宜酿酒葡萄种植。

2.4 IV 温暖区($\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $> 4 200^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)

主要包括关中平原中东部、陕南海拔 600 m 以

下平坝区。根据水热系数,又可分为关中平原东部温暖干燥区和关中平原中南部,汉中、安康盆地及商洛东南部温暖湿润区。

Ⅳ A 关中平原中东部温暖干燥区:本区为关中平原自兴平以东,包括户县、长安北部、西安城郊、咸阳城郊、临潼、高陵、阎良、临渭、华县和华阴北部、泾阳、三原、大荔、蒲城、合阳、韩城等县(区、市)海拔 500 m 以下地区。该区年平均气温 13℃~14℃,最热月(7月)平均气温 25℃~27℃,无霜期 200~230 d,年降水量大部地区 500~550 mm、南部较多在 550~600 mm 左右,9月降水自兴平、咸阳、高陵、渭南、华县至潼关以南 90~100 mm,以北均小于 90 mm。

本区热量充足,光照条件好,降水适宜。但因降水主要集中在夏季,所以易出现病害。本区 9月降水小于 90 mm 的优质产区适宜选择半干或甜型酒用品种,如玫瑰香、索味浓、灰比诺等,9月降水大于 90 mm 地区属酿酒葡萄优良产区,宜栽培佳利酿、白玉霓、白诗兰等白兰地酒用品种。

Ⅳ B 陕南盆地和关中平原中南部温暖湿润区:本区主要包括陕南汉中、安康盆地和商洛商丹盆地、商南东南部海拔 600 m 以下地区,关中中南部的武功南部、周至北部和眉县东部等小部分地区。该区关中中南部部分热量条件与关中东部温暖干燥区相似,年雨量 600 mm 以内,9月降雨量 100 mm 以内,故可生产中等品质的酿酒葡萄。陕南部分虽然成熟期水热系数为 1.5~2.0,但因年降水量较大,一般 700~900 mm,成熟期 7—9月降水量 340 mm 以上,9月降水量大部地区在 120 mm 以上,影响酿酒葡萄品质,故不适宜酿酒葡萄种植。安康地区的白河、旬阳部分地区,商洛市的商南沿江地区,9月降水 90~100 mm,故该地区可以生产中等品质的酿酒葡萄。

3 结论与讨论

本文在参考国内外酿酒葡萄气候区划指标研究基础上,根据陕西省气候条件,确定以 $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温为一级指标,成熟期水热系数 K_{g-9} 为二级指标,极端最低气温多年平均和 9月降水量为辅助指标,将陕西省酿酒葡萄种植划分为冷凉区、温凉区、中温区和暖温区 4 个气候区,每个区通过水热系数再分为干燥亚区、湿润亚区、过湿亚区,最终成为 12 个气候亚区;由于秦巴山区的过湿亚区以及渭北、黄土高原高海拔地区和秦岭高山地区不适宜种植酿酒葡萄,所以在区划结果中未对其进行评述。

区划结果表明,Ⅰ A 陕北长城沿线冷凉干燥区,由于热量条件限制只能种植早、中熟酿酒葡萄品种。

Ⅰ B 陕北黄土高原冷凉湿润区,只能生产中等品质酿酒葡萄。Ⅱ A 陕北东部黄河沿岸温凉干燥区,能生产优质酿酒葡萄但越冬期仍需埋土防寒。Ⅱ B 陕北东部、渭北及商洛地区温凉湿润区,酿酒葡萄品质不及Ⅱ A 区,商洛地区洛南南部和商州、丹凤中北部部分地区可以生产中等品质的酿酒葡萄。Ⅲ A 陕北沿黄、渭北中东部中温干燥区,热量充足,雨量适中,光照条件好,是陕西省酿酒葡萄生产最佳产区。Ⅲ B 关中西部、东南部,商洛东部浅山丘陵中温湿润区,大部只能生产中等品质的酿酒葡萄。Ⅳ A 关中平原中东部温暖干燥区,热量充足,光照条件好,但因降水主要集中在夏季,所以易出现病害;需要根据 9月降水选择葡萄品种。Ⅳ B 陕南盆地和关中平原中南部温暖湿润区,关中中南部部分可生产中等品质的酿酒葡萄。陕南部分不适宜酿酒葡萄种植。安康地区的白河、旬阳部分地区,商洛市的商南沿江地区,可以生产中等品质的酿酒葡萄。

同时也应该注意到区划成果只是地带性的趋势分布,生产上由于具体条件差别,以及受局地小气候的影响,最佳产区不是处处最佳,而中等适宜区内也有适宜的地方,应根据品种和具体情况,具体掌握以不失其科学指导作用。

参考文献:

- [1] 黄辉白.我国北方葡萄气候区域的初步分析[J].北京农业大学学报,1980,(2):43-51.
- [2] 罗国光,吴晓云,冷平.华北酿酒葡萄气候区划指标的筛选与气候分区[J].园艺学报,2001,28(6):487-496.
- [3] 李记明,吴清华,边宽江,等.陕西省酿酒葡萄气候区划初探[J].干旱地区农业研究,1999,17(3):126-129.
- [4] 李华,孟军.陕西省酿酒葡萄气候区划指标及气候分区研究[J].科技导报,2009,27(6):78-83.
- [5] 王宇霖,宗学普,魏闻动,等.中国农林作物气候区划[M].北京:气象出版社,1987:188-191.
- [6] 陈商漠,黄寿波,温福光.果树气象学[M].北京:气象出版社,1988:354-392.
- [7] 张振文,刘延琳,惠竹梅.葡萄与葡萄酒气候区域化[J].陕西农业科学,2002,(5):7-10.
- [8] 李伟英,曹秀宝,冯夕文.大泽山地貌、土壤气候与葡萄生产[J].葡萄栽培与酿酒,1997,(3):33-34.
- [9] 朱琳,朱延年,陈明斌,等.基于 GIS 陕南商洛地区农业气候资源垂直分层[J].应用气象学报,2007,18(1):108-113.
- [10] 郭兆夏,符昱,王军,等.陕西苹果主产区日最低(最高)气温的空间插值[J].陕西气象,2008,(5):24-26.
- [11] 郭兆夏,李星敏,朱琳,等.基于 GIS 的陕西省年降水量空间分布特征分析[J].中国农业气象,2010,31(增1):121-123.
- [12] 郭兆夏,李星敏,朱琳,等.基于 GIS 技术的陕西白梨气候区划[J].果树学报,2010,27(5):698-702.